

A1

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 11296206

(43)Date of publication of application: 29.10.1999

(51)Int.Cl.

G05B 15/02
G05B 9/02
G05B 23/02
G21C 17/00
G21D 3/00

(21)Application number: 10096070

(71)Applicant:

TOSHIBA CORP

(22)Date of filing: 08.04.1998

(72)Inventor:

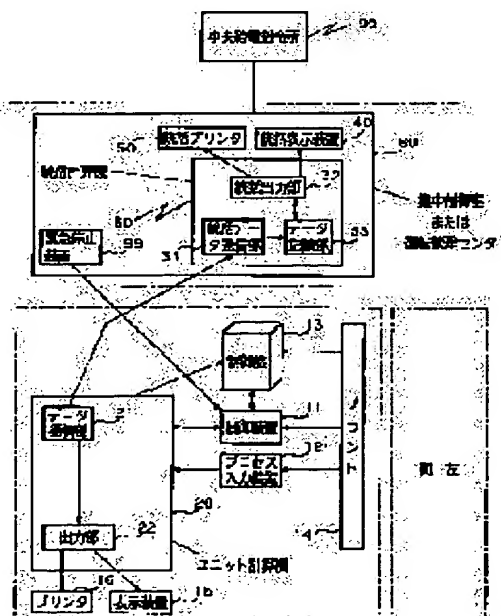
NARA KANETOSHI
OTSUKA HIROICHI

(54) POWER GENERATING OPERATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the number of operators for respective units by generally monitoring and controlling the respective units at a centralized control room or operation management center by sending items which are important to monitor and control among the plant states of the respective units to the centralized control room or operation management center.

SOLUTION: A unit computer 20 which monitors and controls a unit 70 fetches process data on the temperature, the on/off state of a valve, etc., of a plant 14 through a controller 11 or process input device 12. The inputted data are transmitted to the centralized control room or operation management center 80 which controls units or a power station. At the centralized control room or operation



management center 80, a general data communication part 31 of a general computer 30 receives the sent data and saves them in a data storage part 33. When a general display unit makes a request to display the data of the respective units, the data of the corresponding units stored in the data storage part 33 are taken out and displayed on the general display unit 40.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

[MENU](#)

[SEARCH](#)

[INDEX](#)

[DETAIL](#)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 火力、または原子力等の発電所において、発電所のひとつのユニットの運転操作・監視を行う中央制御室と、その中央制御室とは別に複数のユニットまたは複数の発電所の運転操作または監視を行うことができる集中制御室または運転管理センタを設けた発電プラントにおいて、ひとつのユニットの監視・制御を司るユニット計算機と、複数のユニットまたは複数の発電所の監視・制御を行う統括計算機と、前記ユニット計算機が取り込んだプロセスデータを前記統括計算機に送信するためのデータ通信部と、前記統括計算機で各ユニットから受信したデータの中から表示要求のあったユニットのデータを取り出し、要求のあったユニットのデータを表示する統括出力部と、前記集中制御室または運転管理センタに、各ユニットの緊急停止装置を具備したことを特徴とする発電運転システム。

【請求項2】 請求項1の発電運転システムにおいて、前記ユニット計算機の前記データ通信部が前記統括計算機に一定周期でデータを送信するタイミングと、且つ、前記ユニット計算機で自身が取り込んだデータに警報が発生または復帰した時に、該警報情報を警報状態変化時に送信することを特徴とした発電運転システム。

【請求項3】 請求項1の発電プラントにおいて、前記ユニット計算機に、自身が処理する警報の中で重要警報である項目を記憶している重要警報項目記憶部と、前記重要警報項目記憶部に記憶されている項目が警報状態か否か判定する警報処理部を設け、前記データ通信部が前記警報処理部で判定した結果、警報となった時、及び警報状態から復帰した時、前記統括計算機に重要警報項目を送信し、前記統括計算機にて該重要警報を表示する統括出力部と、前記集中制御室または運転管理センタに、各ユニットの緊急停止装置を具備したことを特徴とする発電運転システム。

【請求項4】 請求項1の発電プラントにおいて、前記ユニット計算機に自身のユニットが起動または停止操作運転中か否か判定する運転状態判定部と、自身が処理する警報の中で重要警報である項目を記憶している重要警報項目記憶部と、前記重要警報項目記憶部に記憶されている項目が警報状態か否か判定する警報処理部を設け、前記データ通信部が前記運転状態判定部の結果を受け、起動または停止操作運転中の時は前記警報処理部から受けた重要警報項目を、また、起動・停止操作運転中以外の時は自身が取り込んでいるプロセスデータを前記統括計算機に対して送信することを特徴とした発電運転システム。

【請求項5】 請求項4の発電運転システムにおいて、前記データ通信部でユニットが起動または停止操作運転中以外の時に、自身が取り込んでいるプロセスデータを前記統括計算機に送信するタイミングを、一定周期としたことを特徴とした発電運転システム。

【請求項6】 請求項4の発電運転システムにおいて、前記データ通信部を請求項4の機能に代え、ユニットが起動または停止操作運転中外の時は重要警報項目を、また、起動・停止操作運転中の時は自身の処理データを前記統括計算機に送信するようにしたことを特徴とした発電運転システム。

【請求項7】 請求項6の発電運転システムにおいて、前記データ通信部でユニットが起動または停止操作運転中の時に、自身が取り込んでいるプロセスデータを前記統括計算機に送信するタイミングを、一定周期としたことを特徴とした発電運転システム。

【請求項8】 請求項1の発電プラントにおいて、前記ユニット計算機に、自ユニットの運転実績・性能・管理に関わるデータを計算する性能計算部と、前記データの正常状態での値を記憶している正常値記憶部と、前記性能計算部で計算した結果と前記正常値記憶部に記憶されているデータを比較して正常か否か判定する性能判定部を設けたことを特徴とする発電運転システム。

【請求項9】 火力、及び原子力等の発電所の各ユニットの設備の音、映像、温度等のデータを採取するデータ収集装置と、前記データの正常状態のデータを記憶している定常状態記憶装置と、前記データ収集装置で収集したデータと前記定常状態記憶装置に記憶されている正常状態のデータを比較し、異常判定する異常判定装置を備えた現場異常監視装置と、ひとつのユニットの監視・制御を司り、且つ前記現場異常監視装置から現場異常情報を受信するユニット計算機と、前記ユニット計算機で現場異常情報を複数のユニットまたは複数の発電所を監視・制御する統括計算機と発電所の運転管理・保守の管理所に通知するデータ通信部と、前記集中制御室または運転管理センタに、各ユニットの緊急停止装置を具備したことを特徴とした発電運転システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は発電所の監視・制御方法において、各発電ユニットの通常運転での運転員を削減、または運転員を必要としない無人運転を可能とした発電プラントに関する。

【0002】

【技術の技術】 図10は従来の火力発電プラントのひとつのユニットにおける監視・制御の概略を示すものである。図10において、ひとつのユニット222の監視・制御を司る計算機220は、自身の処理周期または各プロセス量毎に予め決められている入力周期毎に制御装置11またはプロセス入力装置12からプロセス状態を入力し、監視制御部221で監視・制御を実施している。

【0003】 たとえば、アナログ及びデジタルのプロセス量を入力し、監視制御部221で処理したデータを監視のために表示装置15に系統図表示をしたり、また、プロセス量の中で警報状態となっているものについ

ては、表示装置 15 及びプリンタ 16 に警報状態である旨メッセージを出力している。

【0004】また、自ユニット 222 の運転実績・性能・管理に関わるデータは、発電運転日誌のログ項目としてプロセス量を基に処理・計算された後、プリンタ 16 及び表示装置 15 に出力される。

【0005】一方、制御においてもプロセス量を基に監視制御部 221 の中で、予め決められた処理に従ってプラントの自動運転のために、必要なデータを制御装置 11 及びプロセス出力装置 19 を介して出力している。

【0006】また、ユニット 222 の運転に際しては、中央給電指令所 900 から、季節・時間帯によって変化する電力需要に応じた自ユニット 222 の発電出力要求を運転員が電話で受け、自ユニット 222 の出力制御を実施している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来、発電プラントの通常の運転において、各ユニットの監視・制御は中央制御室に運転当直長をはじめ、数人を 1 グループとする交代勤務による 24 時間運転員常駐が基本であった。近年では少数運転員によるプラントの安定運転が課題とされているが、各ユニットのプラント状態は各ユニットの制御装置・計算機・制御盤に出力され、ユニット単位に監視・制御する必要があったことから、運転員の削減も限界となっていた。

【0008】本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、各ユニットのプラント状態の中から監視・制御に重要な項目を、複数ユニットを監視・制御する集中制御室または運転管理センタに送信することによって、通常時は集中制御室または運転管理センタで各ユニットの監視・制御を実現し、各ユニットの運転員の削減を可能とする発電プラントを提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、従来の発電所のひとつのユニットの運転操作・監視を行う中央制御室と、その中央制御室とは別に、発電所内の複数ユニットの運転操作または監視を行うことができる集中制御室、または複数のユニットからなる複数の発電所の運転操作または監視を行うことができる運転管理センタを設けた発電プラントにおいて、ユニット単位に設けられているユニット計算機内に、集中制御室または運転管理センタに設けられた統括計算機へ、制御装置及びプロセス入力装置からデータを取り込む周期で、取り込んだデータを送信するデータ通信部と、統括計算機に各ユニットから受信したデータを記憶しておくデータ記憶部と、表示装置からあるユニットのデータの表示要求があった場合、データ記憶部から該当するユニットのデータを取り出し、表示装置に要求のあったユニットのデータを表示する統括出力部を備え、集中制御室または運転管理センタで各ユニットのデータを監視し、また、必要に

よって集中制御室または運転管理センタから緊急停止装置により、異常のあるユニットを緊急停止できるようにしたことによって、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0010】そして、請求項 1 の発明は、従来の発電所のひとつのユニットの運転操作・監視を行う中央制御室と、その中央制御室とは別に、発電所内の複数ユニットの運転操作または監視を行うことができる集中制御室、または複数のユニットからなる複数の発電所の運転操作または監視を行うことができる運転管理センタを設けた発電プラントにおいて、ユニット単位に設けられているユニット計算機内のデータ通信部が、制御装置及びプロセス入力装置からデータを取り込む周期で、取り込んだデータを集中制御室または運転管理センタに設けられた統括計算機のデータ通信部に送信する。

【0011】統括計算機では、受信したデータをデータ記憶部に記憶し、表示装置からあるユニットのデータの表示要求があった場合、統括出力部が各ユニットのデータの中から該当するユニットのデータを取り出し、要求のあったユニットのデータを表示装置に表示する。

【0012】これにより集中制御室または運転管理センタにて各ユニットの状態を監視でき、必要によって集中制御室または運転管理センタから緊急停止装置により、異常のあるユニットを緊急停止できるようにし、それに伴って通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0013】請求項 2 の発明は、請求項 1 の発電運転システムにおいて、データ通信部が制御装置及びプロセス入力装置からデータを取り込む周期とは別に、一定周期に達した時に、その時取り込まれていたデータを送信すると共に、制御装置及びプロセス入力装置からデータを取り込む周期で取り込んだデータが警報状態となった時、及び警報状態から正常状態に復帰した時に警報情報を統括計算機に送信することによって、統括計算機とユニット計算機間の送信データ量を減らしたものである。

【0014】そして、請求項 2 の発明は、請求項 1 の発電運転システムにおいて、ユニット計算機内のデータ通信部が統括計算機にデータを送信するタイミングを変えたものである。

【0015】つまり、請求項 2 のデータ通信部では、制御装置及びプロセス入力装置からデータを取り込む周期とは別に、一定周期に達した時に、その時取り込まれていたデータを送信すること共に、制御装置及びプロセス入力装置からデータを取り込む周期で取り込んだデータが警報状態となった時、及び警報状態から正常状態に復帰した時に警報情報を統括計算機に送信する。

【0016】統括計算機はユニット計算機からのデータをユニットデータ通信部が受け、以降の処理は請求項 1 と同様である。これによって各ユニットの状態を監視できると共に、通常運転中における各ユニットの運転員の

削減を可能とした発電運転システムである。

【0017】請求項3の発明は、請求項1の発電プラントにおいて、ユニット計算機内に重要警報項目が記憶されている重要警報項目記憶部と、重要警報項目が警報状態か否か判定する警報処理部を追加し、集中制御室または運転管理センタで各ユニットの重要警報項目のみを監視するものである。

【0018】そして、請求項3の発明は、請求項1の発電プラントにおいて、ユニット計算機が制御装置及びプロセス入力装置からデータを取り込み、警報処理部が重要警報項目記憶部に記憶されている重要警報項目を取り出し、重要警報項目が警報状態か否か判定する。

【0019】警報処理部は、重要警報項目記憶部に記憶されている重要警報項目が警報状態となった時、及び警報状態から正常状態に復帰した時に、重要警報情報としてデータ通信部を介して統括計算機に送信する。

【0020】統括計算機では、ユニット計算機からの重要警報情報を受信し、統括出力部を介して表示装置に表示することによって、各ユニットの運転に関わる重要警報を集中制御室または運転管理センタで監視可能として、また、必要によって集中制御室または運転管理センタから緊急停止装置により、異常のあるユニットを緊急停止できるようにし、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0021】請求項4の発明は、請求項3の発電プラントのユニット計算機に、自身のユニットが起動または停止操作運転中か判定する運転状態判定部を追加し、データ通信部において起動または停止操作運転中のときに重要警報項目を統括計算機に送信し、且つ起動・停止操作運転中以外の時は、請求項1と同様にプラントデータをそのまま統括計算機に送信するものである。

【0022】そして、請求項4の発明は、請求項1の発電プラントにおいて、ユニット計算機の運転状態判定部が自身のユニットが起動または停止操作運転中か判定し、判定結果をデータ送信部に通知する。

【0023】一方、ユニット計算機では制御装置及びプロセス入力装置からデータを取り込み、取り込んだデータについて警報処理部が警報判定を実施し、且つ、重要警報項目記憶部に記憶されている重要警報項目が警報状態となった時、及び警報状態から正常状態に復帰した時に、重要警報情報としてデータ通信部に通知する。

【0024】データ通信部では、ユニットが起動または停止操作運転中のときは警報処理部から通知された重要警報情報を、また、起動・停止操作運転中以外の時は、ユニット計算機が制御装置及びプロセス入力装置から取り込んだデータを統括計算機に送信する。

【0025】統括計算機では、ユニット計算機からのデータまたは重要警報情報を受信し、表示部を介して表示装置に表示することによって、集中制御室または運転管理センタで各ユニットが起動・停止操作運転中のときは

ユニット側にも運転員が待機していることから重要な項目のみ監視し、起動・停止操作運転中以外の時は、詳細運転状況が把握できることになり、また、必要によって集中制御室または運転管理センタから緊急停止装置により、異常のあるユニットを緊急停止できるようにしたことによって、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0026】請求項5の発明は、請求項4の発電運転システムを構成するユニット計算機のデータ通信部の機能を変えたものであり、データ通信部において、ユニットが起動または停止操作運転中以外のときはユニット計算機が制御装置及びプロセス入力装置から取り込む周期とは別に、一定周期に達した時に、その時取り込まれていたデータを統括計算機に送信するものである。

【0027】そして、請求項5の発明は、請求項4の発電運転システムを構成するユニット計算機のデータ通信部の機能を変えたものであり、データ通信部において、ユニットが起動または停止操作運転中以外のときはユニット計算機が制御装置及びプロセス入力装置から取り込む周期とは別に、一定周期に達した時に、その時取り込まれていたデータを統括計算機に送信し、ユニット計算機と統括計算機間の送信データ量の削減を図ったものである。

【0028】請求項6の発明は、請求項4の発電運転システムを構成するユニット計算機のデータ通信部の機能を変えたものであり、データ通信部において、ユニットが起動または停止操作運転中以外のときは重要警報項目を、また、起動・停止操作運転中の時は、ユニット計算機が制御装置及びプロセス入力装置から取り込んだデータを統括計算機に送信するものである。

【0029】そして、請求項6の発明は、請求項4の発電運転システムを構成するユニット計算機のデータ通信部を除いて同一機能を有するものであるが、データ通信部において、ユニットが起動または停止操作運転中以外のときは警報処理部から通知された重要警報情報を、また、起動・停止操作運転中の時は、ユニット計算機が制御装置及びプロセス入力装置から取り込んだデータを統括計算機に送信する。

【0030】統括計算機では、ユニット計算機からのデータまたは重要警報情報を受信し、表示部を介して表示装置に表示することによって、通常、ユニットの中央制御室に監視・操作員がいないユニットの起動・停止操作運転中以外の時に重要な項目のみ監視し、起動・停止操作運転中の時は、集中制御室または運転管理センタでユニットの詳細を監視することによって、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0031】請求項7の発明は、請求項6の発電運転システムを構成するユニット計算機のデータ通信部の機能を変えたものであり、データ通信部において、ユニット

が起動または停止操作運転中のときはユニット計算機が制御装置及びプロセス入力装置から取り込む周期とは別に、一定周期に達した時に、その時取り込まれていたデータを統括計算機に送信するものである。

【0032】そして、請求項7の発明は、請求項6の発電運転システムを構成するユニット計算機のデータ通信部の機能を変えたものであり、データ通信部において、ユニットが起動または停止操作運転中のときはユニット計算機が制御装置及びプロセス入力装置から取り込む周期とは別に、一定周期に達した時に、その時取り込まれていたデータを統括計算機に送信し、ユニット計算機と統括計算機間の送信データ量の削減を図ったものである。

【0033】請求項8の発明は、請求項1の発電プラントにおいて、ユニット計算機にユニット計算機が取り込んだデータを基に自ユニットの運転実績・性能・管理に関わる性能データを計算する性能計算部と、プラントの正常時の性能データの値を記憶している正常値記憶部と、計算結果と正常時の値を比較し異常を判定する性能判定部と、異常データを統括計算機に送信するデータ通信部とを備え、集中制御室または運転管理センタで各ユニットの運転実績・性能・管理に関わる性能データを監視できるようにしたものである。

【0034】そして、請求項8の発明は、請求項1の発電プラントにおいて、ユニット計算機が制御装置及びプロセス入力装置からデータを取り込み、取り込んだデータを基に性能計算部が自ユニットの運転実績・性能・管理に関わる性能データを計算し、計算結果を性能判定部に送信する。

【0035】性能判定部では、プラントの正常時の性能データの値を正常値記憶部から取り出し、性能判定部から送信された現在の性能データとを比較し、性能に関わるデータが正常か否かを判定する。異常と判定した時は、データ通信部に異常データを送信し、データ通信部が自ユニットの性能データの管理部門及び複数のユニットまたは複数の発電所を監視・制御する統括計算機に異常情報を送信する。

【0036】これによって、各ユニットの性能データに異常があった時は、集中制御室、運転管理センタで異常を把握でき、また、必要によって集中制御室または運転管理センタから緊急停止装置により、異常のあるユニットを緊急停止できるようにしたことによって、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0037】請求項9の発明は、プラントの現場で自ユニットの設備・機器の音、映像、温度等の現場データを定期的に採取するデータ収集装置と、現場データの正常時のデータを記憶している定常状態記憶装置と、現場データと正常時のデータを比較することによって、現場の設備・機器に異常がないか判定し、異常がある場合は

ユニット計算機に異常データを送信する異常判定装置と、異常がある場合はユニット計算機で異常データを統括計算機に送信するデータ通信部を備え、集中制御室または運転管理センタで各ユニットの設備・機器の異常を監視し、必要によって集中制御室または運転管理センタから緊急停止装置により、異常のあるユニットを緊急停止できるようにしたものである。

【0038】そして、請求項9の発明は、火力、及び原子力等の発電所において、プラントの現場でデータ収集装置が各ユニットの設備・機器の音、映像、温度等の現場データを定期的に採取し、採取データを現場異常監視装置の異常判定装置に送信する。

【0039】異常判定装置では、受信した現場データと定常状態記憶装置から取り出した現場データの正常時のデータを比較することによって、現場の設備・機器に異常がないか判定し、判定の結果、現場の設備・機器に異常がある場合は、異常判定装置が異常情報をひとつのユニットの監視・制御を司るユニット計算機に送信する。

【0040】ユニット計算機では受信した異常情報をデータ通信部が複数のユニットまたは複数の発電所を監視・制御する統括計算機に通知する。これにより統括計算機では、各ユニットの設備・機器に異常がないか把握でき、また、必要によって集中制御室または運転管理センタから緊急停止装置により、異常のあるユニットを緊急停止できるようにしたことによって、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0041】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態例を図1に示す。発電所のひとつのユニット70の監視・制御を司るユニット計算機20は、プラント14における温度・流用・弁の開閉状態等のプロセスデータを、制御装置11またはプロセス入力装置12を介して取り込んでいる。

【0042】取り込んだデータは、警報となった時、及び警報状態から復帰した時に、出力部22からプリンタ16及び表示装置15にメッセージ出力されるが、それとは別に、取り込んだデータをデータ通信部21が取り込んだ周期で、複数のユニットまたは複数の発電所を管理する集中制御室または運転管理センタ80に送信する。

【0043】集中制御室または運転管理センタ80では送信されたデータを統括計算機30の統括データ通信部31が受信し、データ記憶部33に保存する。一方、統括表示装置40から各ユニットのデータの表示要求があった場合は、統括出力部32はデータ記憶部33に記憶された各ユニットのデータの中から該当するユニットのデータを取り出し、統括表示装置40に表示する。

【0044】ここで、統括計算機30の詳細な処理について図2を用いて説明する。統括表示装置40から表示

要求があった場合は、統括表示装置 40 から統括出力部 32 に対して選択されたユニット番号 u が通知される。

【0045】統括出力部 32 は、ユニット番号 u を基にデータ記憶部 33 から該当するデータを取り出すが、データ記憶部 33 の内容は予め各ユニット単位に保存場所が決められており、ユニット番号 u が指定されたら必要データが取り出せるようになっている。

【0046】例えば、統括表示装置 40 からユニット番号 2 の系統図を表示する要求があった場合は、統括出力部 32 がデータ記憶部 33 からユニット番号 2 の指定された系統図の固定情報 g と系統図中に表示するデータ d を取り出し、統括表示装置 40 に表示することによって要求されたユニット番号 2 の系統図とデータを表示することが出来る。

【0047】これにより集中制御室または運転管理センタ 80 において各ユニットの運転状態を監視でき、その結果、ユニットの運転に支障がある異常が発生した場合は、停止ボタンまたはマンマシンインタフェース機能を有する緊急停止装置 99 によって当該ユニットの制御装置 11 にプラント停止信号を発信し、緊急停止できるようにしたものであり、それに伴って通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0048】次に、第 2 の実施の形態例は、第 1 の実施の形態例の発電運転システムにおいて、ユニット計算機 20 内のデータ通信部 21 が統括計算機 30 にデータを送信するタイミングを変えたものである。

【0049】つまり、本実施形態のデータ通信部 21 では、制御装置 11 及びプロセス入力装置 12 からデータを取り込む周期とは別に、一定周期に達した時、例えばデータを取り込む周期が 200 ms 周期だった場合、30 秒周期で統括計算機 30 にデータを送信する。

【0050】しかし、この場合、30 秒間にプラントで異常が発生する可能性があることから、データ通信部 21 は、制御装置 11 及びプロセス入力装置 12 からデータを取り込む周期で取り込んだデータについて警報か否か判定し、データが警報状態となった時、及び警報状態から正常状態に復帰した時に、データを取り込んだ周期で警報情報のみを統括計算機 30 に送信する。

【0051】図 3 にデータ通信部 21 が統括計算機 30 に送信するタイミングとデータの例を示す。以上により、ユニット計算機 20 から統括計算機 30 に送信するデータ量は少なく、また、重要情報はタイムリーに送信できることになり、且つ、各ユニットの状態を監視でき、第 1 の実施形態と同等の緊急停止装置 99 を有することで、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0052】次に、第 3 の実施の形態例は第 1 の実施の形態のユニット計算機 20 と統括計算機 30 の一部の機能を変えたものであり、図 4 を用いて説明する。ユニッ

ト計算機 20 に新たに設けた警報処理部 25 は、制御装置 11 及びプロセス入力装置 12 から取り込んだデータについて警報状態を判定する。

【0053】ここで、警報処理部 25 は重要警報項目記憶部 26 に記憶された項目について警報状態に変化があった場合のみ、つまり、正常状態から警報状態になったとき、または警報状態から正常状態に復帰したときにデータ通信部 21 に警報情報を送信する。

【0054】図 5 を用いて詳細を説明する。警報処理部 25 はユニット計算機 20 に取り込まれたポイント a , b , c …について順次警報判定を実施するが、例えばポイント a は警報状態となったと判定した場合、重要警報項目記憶部 26 にポイント a が重要警報項目として登録されているか判定する。

【0055】図 5 の例ではポイント a は登録されていないため、ポイント a が警報になったという情報はデータ通信部 21 に通知しない。次にポイント b について判定するが、ポイント b は警報状態に変化がないため、これもデータ通信部 21 に通知しない。

【0056】ポイント c の判定結果では、ポイント c は警報状態となったことから、重要警報項目記憶部 26 から重要警報項目を取り出して比較すると、ポイント c が重要警報項目であることからポイント c が警報になったという警報情報をデータ通信部 21 に送信し、データ通信部 21 は送信された警報情報を統括計算機 30 に送信する。

【0057】統括計算機 30 では、統括データ通信部 31 が警報情報を受信し、統括出力部 32 を介してポイント c が警報となったことを統括プリンタ 50 と統括表示装置 40 に出力する。

【0058】以上により、統括計算機 30 では各ユニットの運転にかかわる重要な警報について監視できることになり、また、請求項 1 と同等の緊急停止装置 99 を有することで、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。

【0059】次に、第 4 の実施の形態例は、第 1 および第 3 の実施形態に運転状態判定部 41 を追加したものであり、図 6 を用いて説明する。第 3 の実施の形態で説明したとおり、警報処理部 25 は重要警報項目の警報状態が変化した時のみデータ通信部 21 に警報情報を送信する。

【0060】運転状態判定部 41 は、自身のユニットが起動操作中かまたは停止操作中か判定し、判定結果を運転状態としてデータ通信部 21 に通知する。データ通信部 21 は、運転状態判定部 41 から通知された運転状態から、ユニットが起動または停止操作中のときのみ警報処理部 25 から受信した重要警報項目の警報情報を統括計算機 30 に送信する。

【0061】また、ユニットが起動または停止操作以外のときは、第 1 実施形態と同様にユニット計算機 20 が

データを取り込んだ周期で、取り込んだデータを統括計算機 30 に送信する。

【0062】一方、統括計算機 30 は、統括データ通信部 31 がユニットの起動または停止操作中のときの重要警報情報を統括出力部 32 から統括表示装置 40 及び統括プリンタ 50 に出力する。

【0063】また、起動または停止操作以外のときは、第 1 実施形態と同様に、各ユニットのデータをデータ記憶部 33 に保存し、要求があったユニットのデータを統括出力部 32 から統括表示装置 40 またはプリンタ 50 に出力する。

【0064】以上により、統括計算機 30 では、ユニットが起動または停止操作中のときは、ユニット側で詳細を監視していることから、重要警報のみ把握し、定常運転時はユニット側の運転員削減のために詳細に監視できる。

【0065】また、第 1 実施形態と同等の緊急停止装置 99 を有することで、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムである。次に、第 5 の実施の形態例は、第 4 実施形態の発電運転システムを構成するユニット計算機 20 のデータ通信部 21 の機能を変えたものである。

【0066】つまり、データ通信部 21 において、ユニット 70 が起動または停止操作運転中以外のときはユニット計算機 20 が制御装置 11 及びプロセス入力装置 12 から取り込む周期とは別に、一定周期に達した時、例えばデータを取り込む周期が 200 ms 周期だった場合、30 秒周期でその時取り込まれていたデータを統括計算機 30 に送信し、取り込んだ周期で統括計算機 30 に送信する第 4 実施形態に比べ、送信データ量の削減を図ったものである。

【0067】次に、第 6 の実施の形態例は、第 4 実施形態の発明におけるデータ通信部 21 の機能をかえたものである。つまり、本項におけるデータ通信部 21 では、ユニットが起動または停止操作中のときは、第 1 実施形態と同様にユニット計算機 20 がデータを取り込んだ周期で、取り込んだデータを統括計算機 30 に送信し、起動または停止操作以外のときは、警報処理部 25 から受信した重要警報項目の警報情報を統括計算機 30 に送信するものである。

【0068】本実施形態によれば、ユニットが定常運転のときは、重要警報を監視することでユニットの状態を確認し、また、起動または停止操作中もユニットの詳細を監視できることから、定常運転時と同様にユニット側の運転員の削減が可能となる。

【0069】次に、第 7 の実施の形態例の発明は、第 6 実施形態の発電運転システムを構成するユニット計算機 20 のデータ通信部 21 の機能を変えたものである。つまり、データ通信部 21 において、ユニット 70 が起動または停止操作運転中のときはユニット計算機 20 が制

御装置 11 及びプロセス入力装置 12 から取り込む周期とは別に、一定周期に達した時、例えばデータを取り込む周期が 200 ms 周期だった場合、30 秒周期でその時取り込まれていたデータを統括計算機 30 に送信し、取り込んだ周期で統括計算機 30 に送信する第 6 実施形態に比べ、送信データ量の削減を図ったものである。

【0070】次に、第 8 の実施の形態の発明は、第 3 実施形態の発明におけるユニット計算機の中の機能をかえたものであり、図 7 を用いて説明する。ユニット計算機 20 は、周期的に制御装置 11 及びプロセス入力装置 12 からデータを取り込み、性能計算部 27 にて、取り込んだデータを基にプラントの発電効率、運転実績等の性能に関わる項目、いわゆるログ項目について計算する。

【0071】また、性能計算部 27 は計算した後、計算結果を性能判定部 28 に送信し、性能判定部 28 にて計算結果と正常値記憶部 29 に記憶されている各ログ項目の正常状態での値を正常値記憶部 29 から取り出して比較する。

【0072】計算結果が正常値記憶部 29 から取り出した値の範囲を超えている場合は、ログ項目異常と判断して、計算結果をデータ通信部 21 に送信する。データ通信部 21 は異常となった計算結果を統括計算機 30 に送信し、統括計算機 30 の統括データ通信部 31 が、受信した内容を統括出力部 32 を介して統括表示装置 40 及び統括プリンタ 50 に出力する。

【0073】図 8 はユニット計算機 20 の詳細例を示したものであり、例えば、性能計算部 27 で計算する項目が、 $a = (b + c + d) / 3$ という計算式であり、それぞれの取り込んだプロセスデータが、 $b = 10$ 、 $c = 11$ 、 $d = 12$ だったとすると、 $a = 11$ となる。

【0074】 a の計算結果は性能判定部 28 に送られ、性能判定部 28 は a の正常状態での値を正常値記憶部 29 から取り出す。ここで、正常値記憶部 29 に記憶されている正常値は $8 < a < 10$ であることから、 a の計算結果は異常であると判断し、 a の情報をデータ通信部 21 に送信することになる。

【0075】以上により、統括計算機 30 では各ユニットの運転大きく影響する性能データについて監視できることになり、また、第 1 実施形態と同等の緊急停止装置 99 を有することで、通常運転中における各ユニットの運転員の削減が可能となる。

【0076】次に、第 9 の実施の形態例を図 9 を用いて説明する。ひとつのユニットのプラント 14 の現場の主要場所に、現場の音を収集する音データ収集装置 73 と、映像データを収集する映像データ収集装置 74 と、温度データを収集する温度データ収集装置 75 を各々複数持つデータ収集装置 77 を設置する。

【0077】各収集装置が収集したデータは異常判定装置 71 に送られ、異常判定装置 71 では、送られた現場データと定常状態記憶装置 72 から取り出した各現場デ

ータの正常状態での値と比較して収集データに異常がないか判定する。

【0078】判定した結果異常があった場合は、異常情報をひとつのユニット70の監視・制御を司るユニット計算機20のデータ通信部21に送信し、データ通信部21が複数のユニットまたは複数の発電所を管理する集中制御室または運転管理センタ80の統括計算機30に送信する。

【0079】統括計算機30では統括データ通信部31が異常情報を受信し、統括出力部32を介して異常情報を統括表示装置40及び統括プリンタ50に出力する。ここで、音データ収集装置73は設置場所周辺の音をマイク等によって収集し、映像データ収集装置74は映像カメラで周辺の映像データを収集する。

【0080】また、温度データ収集装置75は周辺の温度を温度センサ等によって収集する。一方、異常判定装置71は送られてきた各現場データと定常状態の時の値と比較するが、音については定常状態と比較することで、異常音を発している個所がないか、映像に関しては煙、水・油・蒸気漏れ等、正常な状態と異なる映像パターンがないか、また温度については、火災または機器の異常によって温度が高くなっていないか等の確認を行う。

【0081】以上により、集中制御室または運転管理センタ80で各ユニットの現場の状況が監視でき、また、第1実施形態と同等の緊急停止装置99を有することで、通常運転中における各ユニットの運転員の削減を可能とした発電運転システムを提供できる。

【0082】

【発明の効果】以上、本発明によれば、各ユニットのプラントデータを運転管理センタに設けられた統括計算機に送信して、統括計算機でユニットの監視が可能となり、従来、操作・監視のために各ユニットに3～5人の運転員が必要だったものが、運転管理センタにて複数のユニットをまとめて監視できることから、その人数を減らすこと、またはユニットの運転を無人化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態例の発電運転システムの構成図

【図2】統括計算機の処理の例を示したブロック図

【図3】ユニット計算機のデータ通信部が統括計算機に送信するデータと送信タイミングの例を示した図

【図4】本発明の第3の実施の形態例の発電運転システムの構成図

【図5】ユニット計算機の警報処理部の処理の例を示したブロック図

【図6】本発明の第4の実施の形態例の発電運転システムの構成図

【図7】本発明の第8の実施の形態例の発電運転システムの構成図

【図8】ユニット計算機の性能計算部、性能判定部の処理の例を示した図

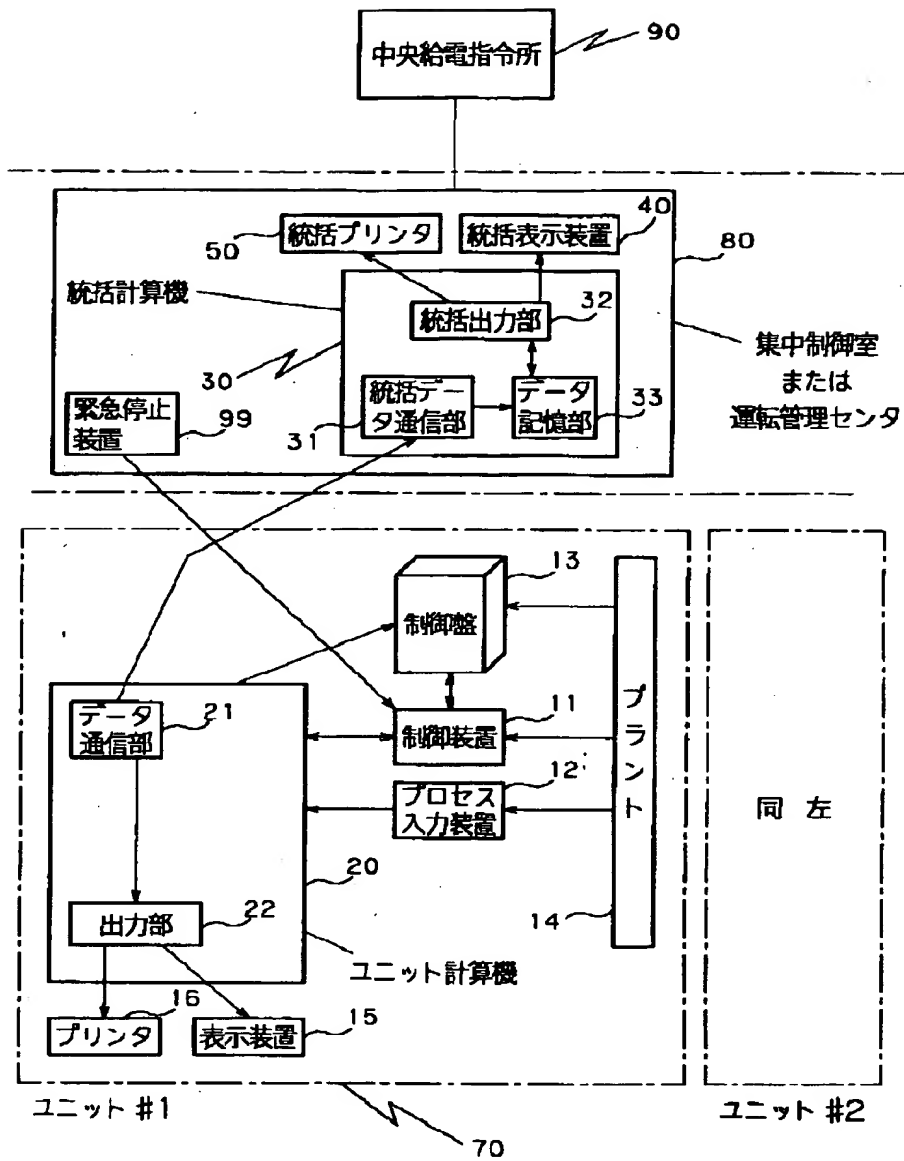
【図9】本発明の第9の実施の形態例の発電運転システムの構成図

【図10】従来の発電プラントにおける監視の例を示した構成図

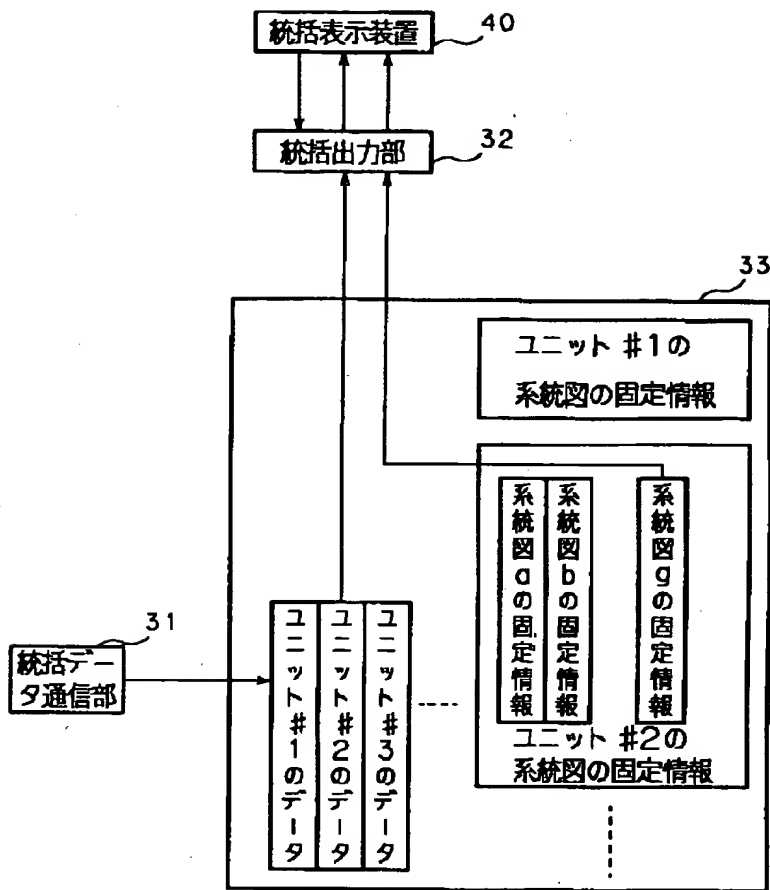
【符号の説明】

11…制御装置、12…プロセス入力装置、13…制御盤、14…プラント、15…表示装置、16…プリンタ、19…プロセス出力装置、20、220…ユニット計算機、21…データ通信部、22…出力部、25…警報処理部、26…重要警報項目記憶部、27…性能計算部、28…性能判定部、29…正常値記憶部、30…統括計算機（総括運転管理装置）、31…統括データ通信部、32…統括出力部、33…データ記憶部、40…統括表示装置、41…運転状態判定部、50…統括プリンタ、70、222…ユニット、71…異常判定装置、72…定常状態記憶部、73…音データ収集装置、74…映像データ収集装置、75…温度データ収集装置、79…現場異常監視装置、80…運転管理センター（集中制御室）、90、900…中央給電指令所、99…緊急停止装置、221…監視制御部。

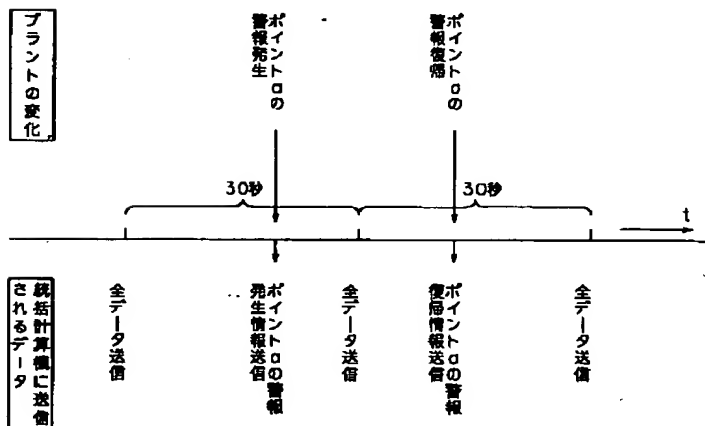
【図 1】



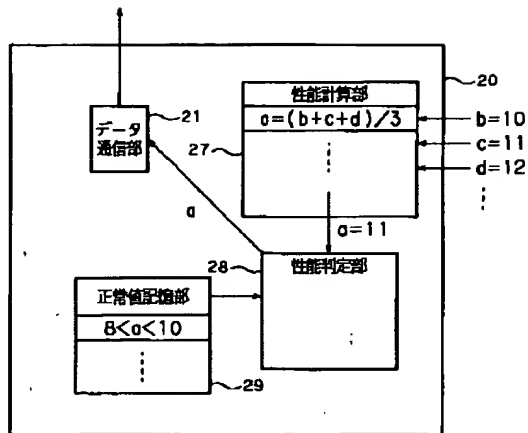
【圖 2】



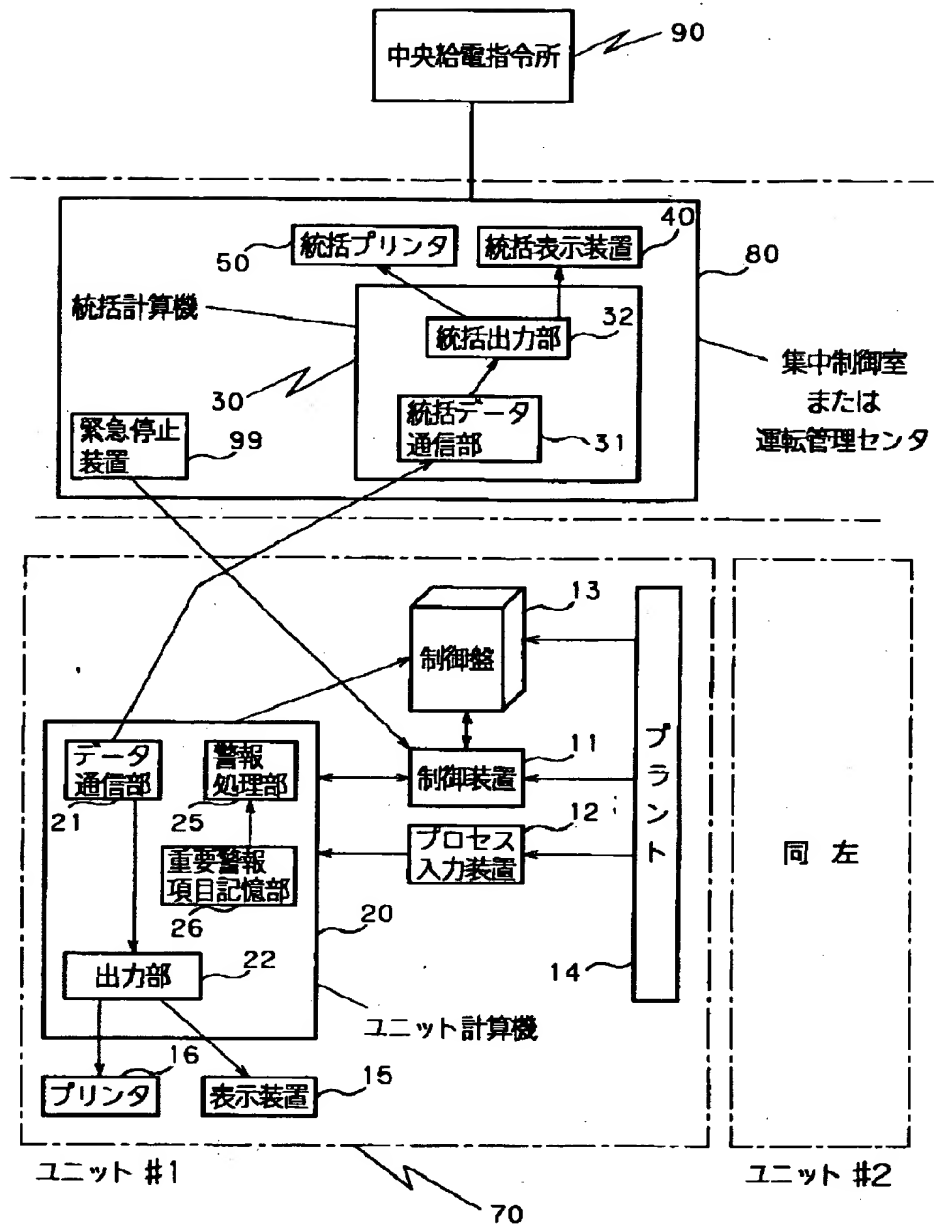
【图 3】



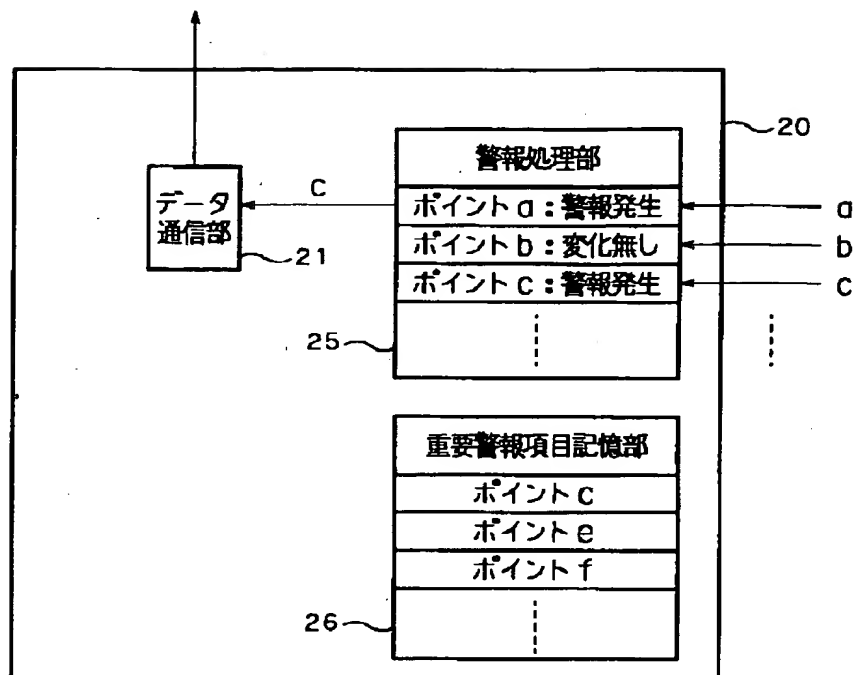
【図 8】



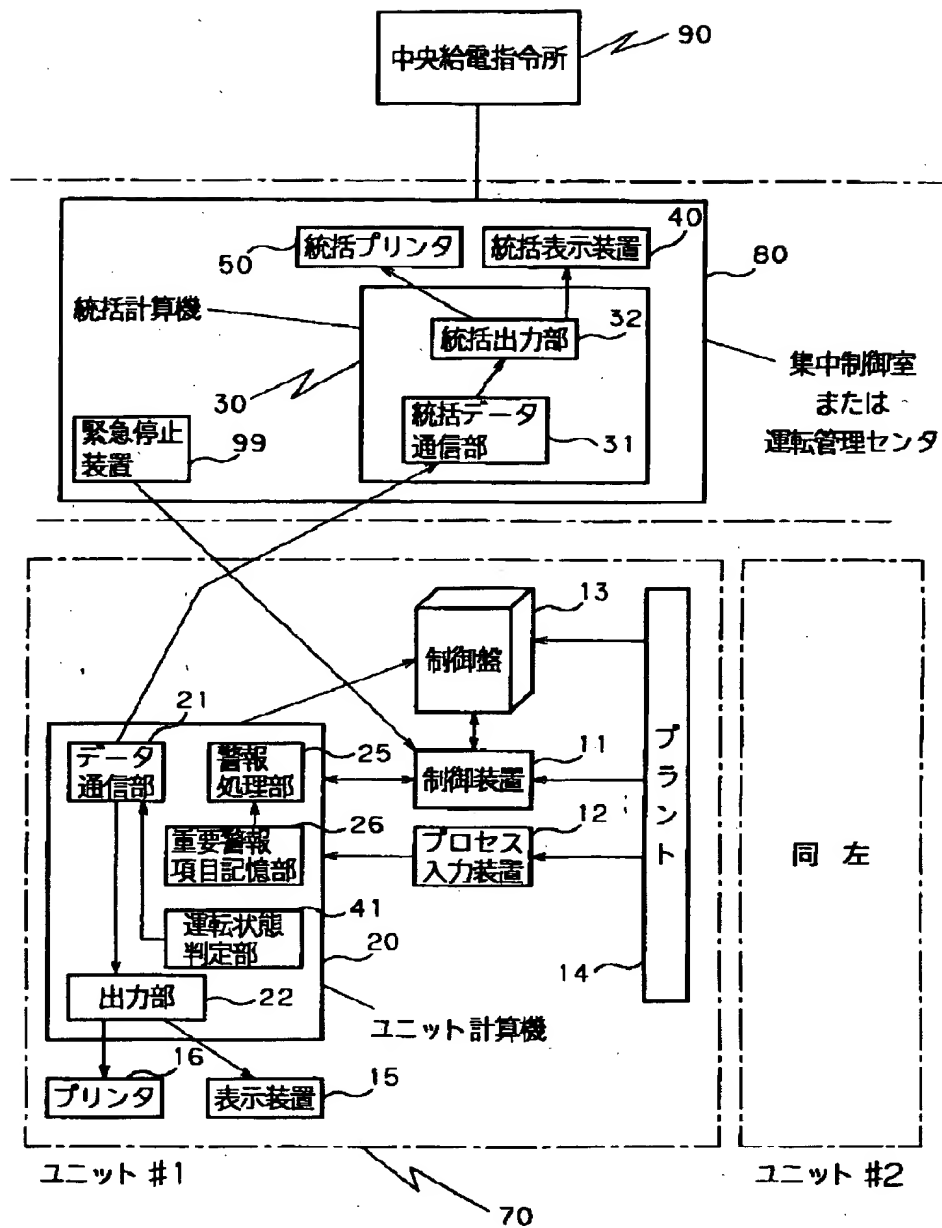
【図 4】



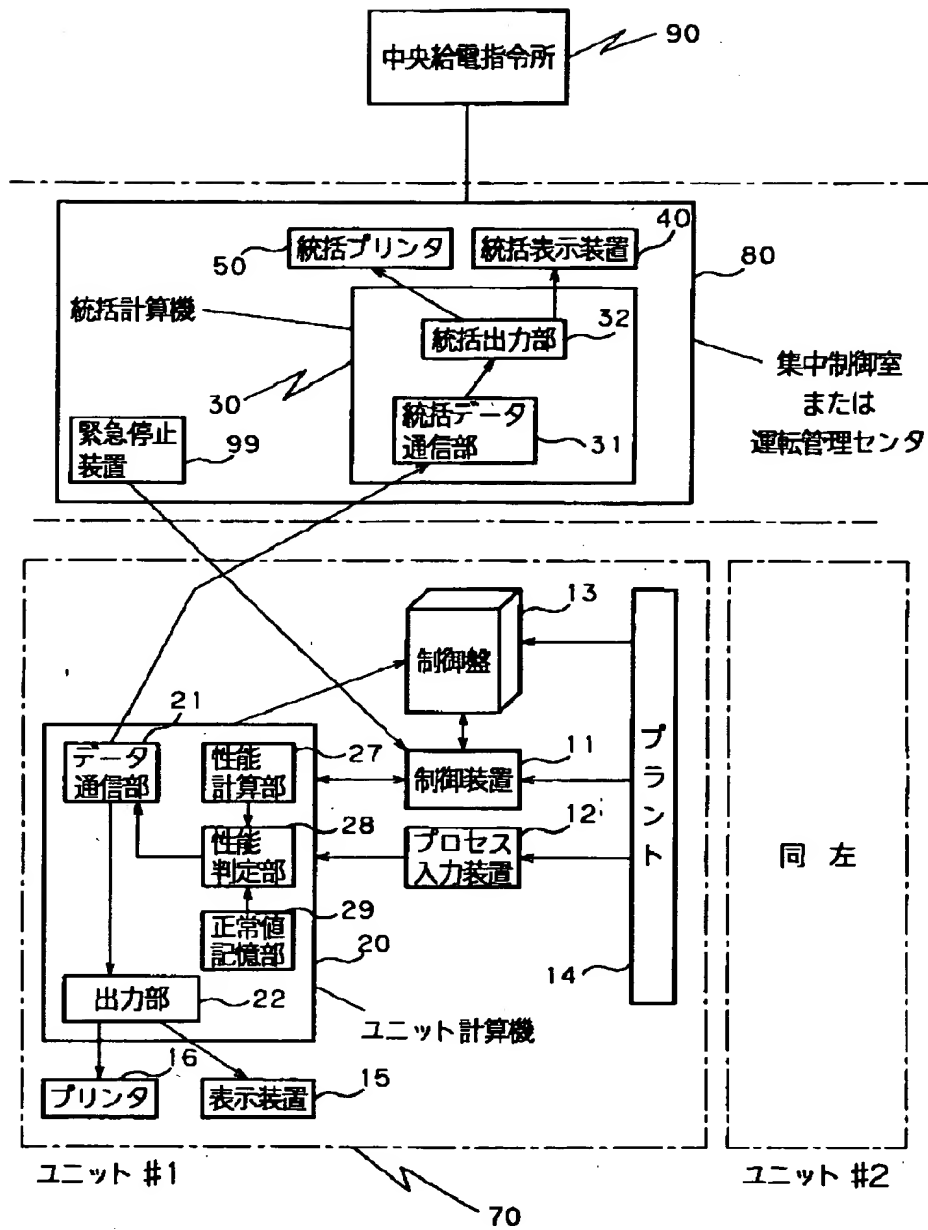
【図 5】



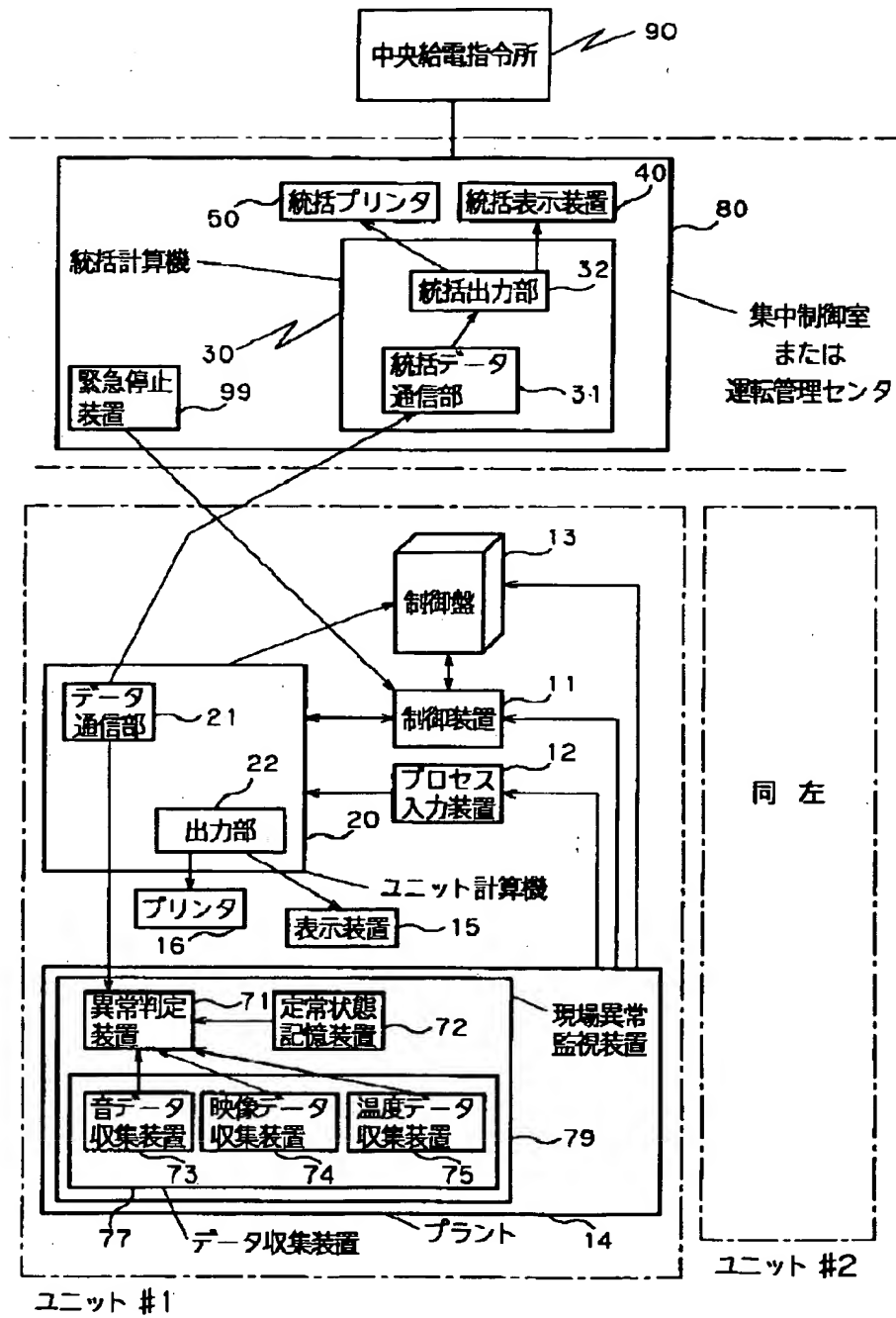
【図6】



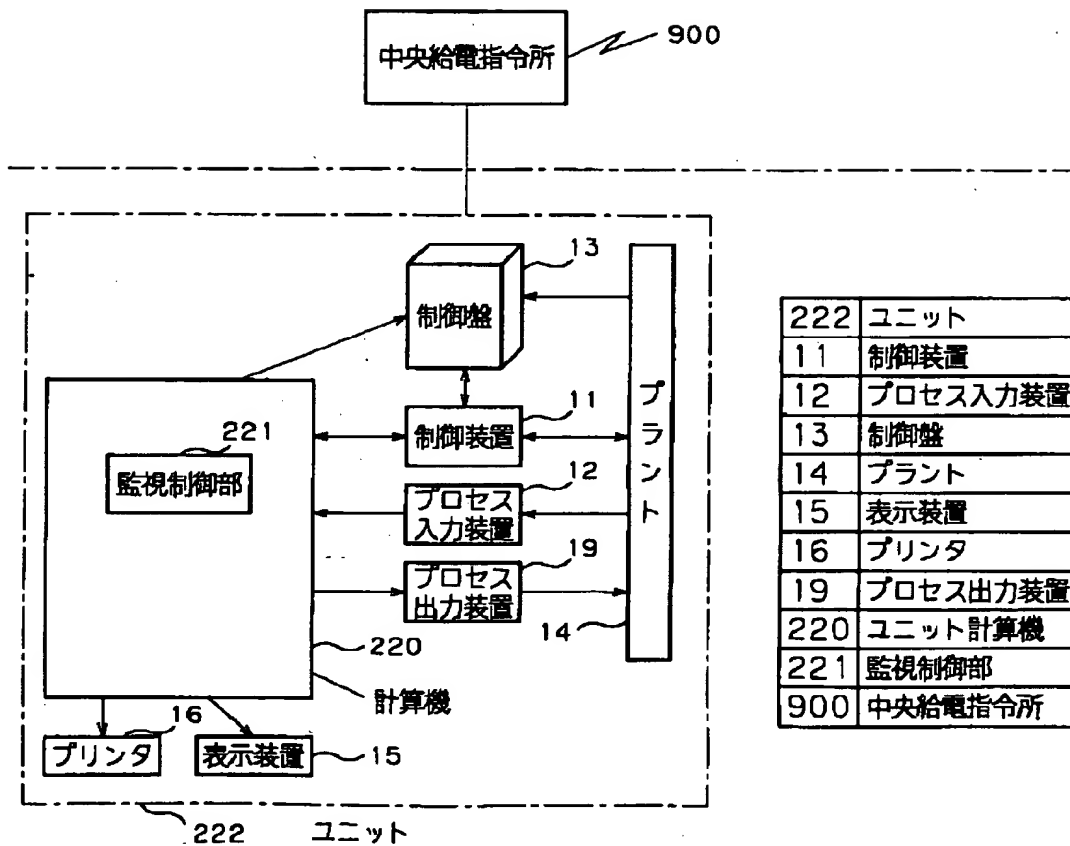
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.